

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-221224

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

F16C 13/00
G03G 15/16

(21)Application number : 2000-027949

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 04.02.2000

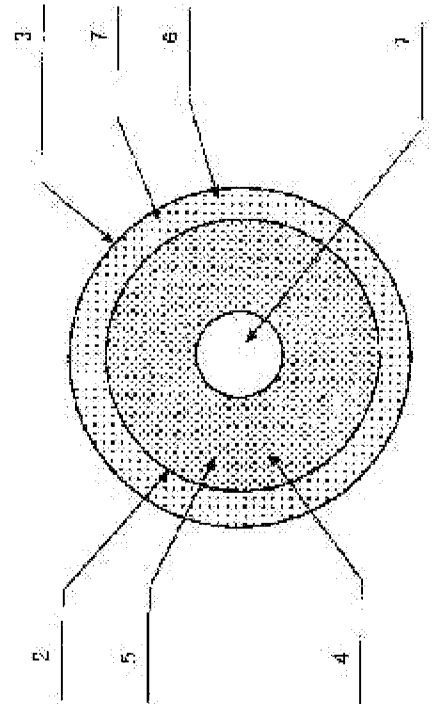
(72)Inventor : DOSHODA HIROSHI
OIKAWA TOMOHIRO
KAMEI YUKIKAZU
ONISHI HIDEKI
WAKAHARA SHIRO

(54) RUBBER ROLLER FOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rubber roller suitable for a transfer roller or the like in an electrophotographic process excellent in toner releasability, wear resistance, durability or the like, easy to recycle in an environmental problem, having a volume specific resistance change to various environmental changes below 100.5 and having a position variation of an electric resistance below 100.8, and to provide an image forming device using the roller.

SOLUTION: This rubber roller has a base body; a first covering layer covering the base body, made of a foamed elastic material mainly formed from a nonpolar rubber and an electroconductive filler for adjusting resistance; and a second covering layer covering the outer surface of the first covering layer, mainly made of a polarized resin and an electroconductive filler for adjusting the resistance. The image forming device uses the rubber roller.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-221224
(P2001-221224A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	B 2 H 0 3 2
G 0 3 G 15/16	1 0 3	G 0 3 G 15/16	1 0 3 3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-27949(P2000-27949)

(22)出願日 平成12年2月4日(2000.2.4)

(71)出願人 000003049

シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 道正田 洋

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 及川 智博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

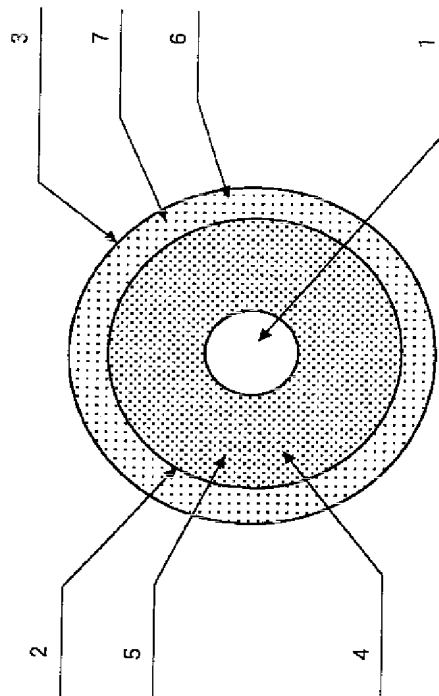
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置に用いられるゴムローラ

(57)【要約】

【課題】 様々な環境変化に対する体積固有抵抗の変動を0.5桁以内とした上、電気抵抗の位置ばらつきを約0.8桁以内とし、トナー離型性、耐摩耗性、耐久性等に優れ、さらに環境問題の面からリサイクルが容易な導電性弾性部材からなり、電子写真プロセスにおける転写ローラ等として好適なゴムローラ、および該ローラを使用した画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 基体と、この基体を被覆し、無極性ゴムおよび抵抗調整のための導電性充填剤を主原料として生成された発泡弾性体からなる第1被覆層と、さらにその外表面を被覆し、有極性樹脂および抵抗調整のための導電性充填剤を主原料とする第2被覆層とを有することを特徴とするゴムローラ並びにこのゴムローラを用いた画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体と、この基体を被覆し、無極性ゴムおよび抵抗調整のための導電性充填剤を主原料として生成された発泡弾性体からなる第1被覆層と、さらにその外表面を被覆し、有極性樹脂および抵抗調整のための導電性充填剤を主原料とする第2被覆層とを有することを特徴とするゴムローラ。

【請求項2】 前記第1被覆層を形成する発泡弾性体中に含有される導電性充填剤が、電子導電性充填剤を含有するものである請求項1記載のゴムローラ。

【請求項3】 電子導電性充填剤の平均粒径が、 $5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項4】 前記第2被覆層に含有される導電性充填剤が、イオン導電性充填剤を含有するものである請求項1記載のゴムローラ。

【請求項5】 前記第1被覆層を形成する発泡弾性体のアスカーC硬度が、 $10^{\circ}\sim 70^{\circ}$ であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項6】 前記第2被覆層の有極性樹脂が、可撓性の合成樹脂からなることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項7】 前記第2被覆層を形成する有極性樹脂の厚さが、 $30\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項8】 前記第2被覆層を形成する有極性樹脂の伸び率が、 $10\sim 500\%$ であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項9】 前記第2被覆層の体積固有抵抗率 $\rho 1$ と前記第1被覆層を形成する発泡弾性体の体積固有抵抗率 $\rho 2$ の関係が、下式により表されることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

$$\rho 1 > \rho 2$$

【請求項10】 前記第1被覆層と前記第2被覆層とを接着する手段として、接着剤を用いないことを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項11】 前記第1被覆層を形成する無極性ゴムの基質が、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム (EPDM) であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項12】 前記第1被覆層と前記第2被覆層で形成されたローラの体積固有抵抗率が $10^6\sim 10^9\Omega\cdot\text{cm}$ の範囲であることを特徴とする請求項1記載のゴムローラ。

【請求項13】 前記第2被覆層を形成する可撓性の合成樹脂の基質が、ポリフッ化ビニリデン樹脂 (PVDF) であることを特徴とする請求項6記載のゴムローラ。

【請求項14】 請求項1ないし13の何れかに記載のゴムローラを、少なくとも、像担持体表面を接触帯電さ

せる帯電手段、上記像担持体表面に形成される静電潜像にトナーを供給して顕像化する現像手段、及び上記像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体に転写する転写手段から選ばれる1つ以上の手段に用いたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真装置等に用いられるローラ全般に関するものであり、特に、例えば、コピア、レーザープリンター等の画像処理装置において像担持体に当接して使用される導電性の転写用ローラとして好適なゴムローラ、およびこのゴムローラを用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真法においては、従来より、金属ワイヤーに高電圧を印加し、発生するコロナにより感光体を帯電させたり、転写させたりしている。しかし、このコロナチャージ方式では、コロナ発生時にオゾンや NO_x 等のコロナ生成物が生じ、これが感光体の表面を変質させるため、画像白抜けや黒スジが生じる等の画像品質上の問題の他、オフィス環境の点においても問題があった。そこで、オゾンや NO_x 等を発生させない方式として、ゴムローラを感光体などに接触させて帯電及び転写させる方式が提案されている。

【0003】電子写真方式の画像形成装置においては、像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転移させるための手段として、像担持体に対向して付設された転写ローラに転写材の背面側より数百V \sim 2kV程度の電圧を印加して接触転写やを行うプロセスがある。これに用いられる、転写ローラに要求される特性と最大の問題点は、転写ローラの導電性ゴム基材内の体積固有抵抗の部分的な抵抗ばらつきが少ないこと、および数万ロットレベルで量産した際のロット毎での抵抗ばらつきが少ないことが挙げられる。通常、設定値が $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ であるとする、使用する装置の条件にもよるが、前記ばらつきとしては、0.8桁以内に抑えられている。これは、抵抗ばらつきが大きいと転写むら等の画像劣化や環境条件によっては、転写不良が生じるため、ばらつき量は小さければ小さい程良いが、ばらつき量を厳しく設定すると転写ローラの歩留まり等に大きく影響してくる。このばらつきに関しては、特にエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム (EPDM) 等の無極性ゴムに抵抗調整剤としてカーボンブラックや、金属酸化物等を充填させたものの場合、その分散状態により部分的に抵抗ばらつきが発生しやすい。また、この $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 付近の中抵抗領域において、加硫ゴム中に添加する導電剤の量の変化に対し、抵抗固有抵抗及びローラのゴム硬度の変動が大きくなり、抵抗および硬度の調整が非常に困難である。そのため、従来の発泡弾性ローラにおいては、電気特性、転写性、耐圧縮性において満足できる特性が得

られていない。

【0004】さらに、ローラ全般に対する課題として、トナー離型性、耐摩耗性および耐久性に優れ、かつ、環境問題の面からリサイクルを容易にすることが求められている。像担持体上に残った残トナーは、転写ローラに転移して長期間の使用により汚染を引き起こし、転写不良、裏汚れ、ローラの体積抵抗の上昇といった問題が生じる。従って、この転写ローラに転移した残トナーをクリーニングする必要があるが、その場合、転写ローラ表面をブレード、ファークラス等でクリーニングする方法や、所定の電圧を印加することにより、像担持体上にトナーを戻してやる方法等が考案されている。また、ローラを構成する発泡弾性体は有機高分子化合物であり、原料に戻してリサイクルすることが困難であるのが現状である。

【0005】このように、転写ローラには多くの性能が要求されるが、現状の転写ローラは多くの不具合を有している。現在、商品化されている転写ローラとしては、大きく分けると、ポリウレタン発泡体に導電性付与剤としてイオン導電性充填剤を充填させたタイプと、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム (EPDM) やシリコンゴム発泡体に導電付与剤としてカーボンや金属酸化物を充填させたタイプがあるが、いずれも十分な性能が得られているとは言えない。

【0006】特に、従来の転写ローラ、すなわちウレタンゴムにイオン導電性充填剤を充填したものや、EPDMやシリコンゴムにカーボンブラック、金属酸化物を充填したものでは、一長一短があるため、転写ローラに印加するバイアスを電氣的に制御したり、複雑な制御を行うことにより問題を解決してきた。

【0007】近年、上記の問題を解決する手段として、転写ローラの材質面に特徴を持たせた特許出願が数多く出願されてきている。例えば、特開平5-332352号公報記載の技術は、導電性材料として、エポキシ変性シリコン樹脂中に、チャンネルブラックとファーネスブラックの2種類からなる電子導電性付与剤を混合・分散させた後、加熱して反応硬化させ、乾燥して半導電性ローラを得るもので、得られた半導電性ローラは、電気抵抗の位置ばらつきが少なく安定した電気特性を示すことを特徴とされている。

【0008】また、上記以外にも、フッ素系樹脂、ナイロン樹脂、シリコン樹脂等の材質の表層部を設けたもの (特開平8-16003号公報)、アセチレンブラックを添加した導電性フッ素樹脂からなる下層とカーボンブラックを添加した導電性フッ素樹脂からなる表層との2層構造としたもの (特開平9-138561号公報)、最外層としてフッ素変性アクリレート系樹脂を用いたもの (特開平10-90972号公報)、導電エチレン-プロピレンスポンジ層とその外周面にフッ素系フィルム抵抗層を設けたもの (特開平8-63007号公報)、有

極性ゴムよりなる第1被覆層と可撓性の合成樹脂よりなる第2被覆層を設けたもの (特開平9-134069号公報) などが提案されている。

【0009】上記の特開平5-332352号公報に記載の技術において、半導電性ローラは、2種類の電子導電性付与剤を混合・分散させることによって電気抵抗の位置ばらつきを制御している。しかしながら、チャンネルブラックとファーネスブラックは製造方法が異なる上、その特性もチャンネルブラックは表面に酸化物を有することにより、低いpH値を示し、抵抗値も高いものが多いが、ファーネスブラックは一般的なカーボンブラックであり、その比表面積や吸油性などの特性により導電性能や凝集性が異なっている。よって、物性が全く事なる2種類の電子導電性付与剤を混合・分散させることは製造技術上非常に困難である上、電気抵抗の位置ばらつきを約0.8以内に抑えることが十分に達成できていない。このような半導電性ローラを帯電、現像および転写ローラとして使用した場合、黒べた部の濃度むらやトナー飛散、文字の中抜けなどの画質不良が生じる。この電気抵抗の位置ばらつきを抑制する手段として、ウレタンゴムなどの有極性ゴムにイオン導電性充填剤を充填したローラなどが提案されているが (特開平10-221980号公報)、これらのローラは逆に環境変化による体積抵抗率変動が大きいという欠点がある。

【0010】なお、前記体積固有抵抗の設定値は、転写効率、転写によるトナー飛散等を考慮すると、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度が好ましく、この値に対して、環境変化に対する抵抗率変動が0.5桁以内であれば、実使用において良好であることが確認できている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、様々な環境変化に対する体積固有抵抗の変動を0.5桁以内とした上、電気抵抗の位置ばらつきを約0.8桁以内とし、トナー離型性、耐摩耗性、耐久性等に優れ、さらに環境問題の面からリサイクルが容易な導電性弾性部材からなり、電子写真プロセスにおける転写ローラ等として好適なゴムローラ、および該ローラを使用した画像形成装置を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究の結果、基体を、無極性ゴムと導電性充填剤を原料とする発泡弾性体で被覆し、さらにその外表面を有極性樹脂と導電性充填剤とを原料とする樹脂で被覆することにより、上記課題を解決したゴムローラが得られることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0013】すなわち、本発明は以下の(1)～(14)に存する。

(1) 基体と、この基体を被覆し、無極性ゴムおよび抵抗調整のための導電性充填剤を主原料として生成され

た発泡弾性体からなる第1被覆層と、さらにその外表面を被覆し、有極性樹脂および抵抗調整のための導電性充填剤を主原料とする第2被覆層とを有することを特徴とするゴムローラ。

(2) 前記第1被覆層を形成する発泡弾性体中に含有される導電性充填剤が、電子導電性充填剤を含有するものである上記(1)記載のゴムローラ。

(3) 電子導電性充填剤の平均粒径が、 $5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(4) 前記第2被覆層に含有される導電性充填剤が、イオン導電性充填剤を含有するものである上記(1)記載のゴムローラ。

(5) 前記第1被覆層を形成する発泡弾性体のアスカーク硬度が、 $10^\circ \sim 70^\circ$ であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(6) 前記第2被覆層の有極性樹脂が、可撓性の合成樹脂からなることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(7) 前記第2被覆層を形成する有極性樹脂の厚さが、 $30\mu\text{m} \sim 250\mu\text{m}$ であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(8) 前記第2被覆層を形成する有極性樹脂の伸び率が、 $10 \sim 500\%$ であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(9) 前記第2被覆層の体積固有抵抗率 ρ_1 と前記第1被覆層を形成する発泡弾性体の体積固有抵抗率 ρ_2 の関係が、下式により表されることを特徴とする上記

(1)記載のゴムローラ。 $\rho_1 > \rho_2$

(10) 前記第1被覆層と前記第2被覆層とを接着する手段として、接着剤を用いないことを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(11) 前記第1被覆層を形成する無極性ゴムの基質が、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム(EPDM)であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(12) 前記第1被覆層と前記第2被覆層で形成されたローラの体積固有抵抗率が $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であることを特徴とする上記(1)記載のゴムローラ。

(13) 前記第2被覆層を形成する可撓性の合成樹脂の基質が、ポリフッ化ビニリデン樹脂(PVDF)であることを特徴とする上記(6)記載のゴムローラ。

(14) 上記(1)ないし(13)の何れかに記載のゴムローラを、少なくとも、像担持体表面を接触帯電させる帯電手段、上記像担持体表面に形成される静電潜像にトナーを供給して顕像化する現像手段、及び上記像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体に転写する転写手段から選ばれる1つ以上の手段に用いたことを特徴とする画像形成装置。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のゴムローラを使用する装置としては、特に限定はないが、例えば、電子写真方式等を採用する画像形成装置に用いることが好ましい。本発明ゴムローラは、画像形成装置において、例えば、像担持体表面を接触帯電させる帯電手段として用いられる帯電ローラ、上記像担持体表面に形成される静電潜像にトナーを供給して顕像化する現像手段として用いられる現像ローラ、上記像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体に転写する転写手段において用いられる転写ローラとして特に好適に利用されるほか、例えば、給紙ローラ、定着ローラ、搬送ローラ、レジストローラ、排紙ローラ等として利用できる。

【0015】本発明のゴムローラを、図面により説明すると、図1および図2に示すような構造のものが例示される。図1は、本発明ゴムローラの一実施態様を模式的に示す断面図であり、図2は、本発明ゴムローラの一実施態様を示す斜視図である。図1中、基体1は、例えば、鉄、アルミニウム、SUS等のステンレス、真鍮などの金属で構成された、いわゆる「芯金」のほか、例えば、熱可塑性樹脂および/または熱硬化性樹脂からなる芯体及びその表面にメッキを施したもの、熱可塑性樹脂および/または熱硬化性樹脂に導電性付与剤としての導電性カーボンブラック、金属粉末などを配合した導電性樹脂成形品で形成した芯体、またはこれらの組み合わせからなる芯体など、プラスチック、金属、セラミック等の任意の材料から選ばれる。

【0016】基体1を被覆する第1被覆層2は、無極性ゴム4および導電性充填剤5を主原料とする発泡弾性体からなり、その外表面部(像担持体と接触する部分)には、有極性樹脂6と抵抗調整のための導電性充填剤7を主原料とした第2被覆層3を有する。第1被覆層の発泡弾性体においては、無極性ゴム4に電子導電性充填剤5を配合することにより、また、第2被覆層3においては、有極性樹脂6にイオン導電性充填剤7を配合することにより、中抵抗化および抵抗値の調整が図られる。

【0017】第1被覆層に用いる無極性ゴム4としては、例えば、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム(EPDM)、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、ハイスチレンゴム、イソpreneゴム、ブチルゴム、シリコンゴム、天然ゴム(NR)などが挙げられる。

【0018】上記導電性充填剤5としては、例えば、4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミンなどの導電性樹脂、カーボン、アルミニウム、ニッケルなどの導電性粒子をウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチルなどの樹脂中に分散した導電性粒子分散樹脂、アルミニウム、ニッケル、ステンレスなどの金属粉末、酸化チタン、酸化スズ、硫酸バリウム、酸化

アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、酸化マグネシウム、酸化ケイ素、炭化ケイ素、窒化ケイ素などの導電性無機粒子、またはそれらのウィスカーもしくはマイカーに必要に応じて酸化スズ、酸化アンチモン、カーボン等で表面処理を行なったもの、カーボンブラック（例：チャンネルブラック、ファーネスブラック、アセチレンブラック）等が挙げられる。これら導電性充填剤の形状は、例えば、球状、繊維状、板状、不定形など、どのような形状でもよい。本発明では、第2被覆層における導電性充填剤として、特に、電子導電性充填剤（例：カーボンブラック等）を使用すると、電子導電性充填剤間の放電により導電するので、長時間、無極性ゴムに電圧を印加しても履歴を残すことなく使用可能となるため好ましい。

【0019】また、本発明では、電子導電性充填剤の平均粒子径を好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $1\sim 5\mu\text{m}$ とすることにより、イオン導電性充填剤を使用した場合と同等の分散状態を実現することができ、電気抵抗の位置ばらつきを生じないゴムローラを得ることが可能となる。ここで、電子導電性充填剤の平均粒子径の調整は、例えばボールミルを用いて微小粉碎することにより行われる。

【0020】本発明では、第1被覆層を形成する発泡弾性体のアスカーC硬度を $10^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 程度とすることが好ましく、特に $20\sim 60$ とすることがより好ましい。アスカーC硬度を $10^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 程度とすることにより、転写ローラを感光体と対向して当接した際に形成されるニップ幅が十分に確保でき、安定した画質が得られ、安定した転写材の搬送が可能となる。なお、アスカーC硬度は、アスカーC硬度計タイプC1L（高分子計器株式会社）を用いて測定した。

【0021】第1被覆層の発泡弾性体への添加剤としては、前記導電性充填剤以外に、例えば、加硫剤、加硫促進剤、発泡剤、老化防止剤、補強剤、充填剤を必要に応じて配合することができる。

【0022】上記加硫剤としては、例えば硫黄、有機含硫黄化合物の他、有機過酸化物なども使用可能である。有機含硫黄化合物としては、例えば、テトラメチルチウムジスルフィド等を挙げることができ、また、有機過酸化物としては、ベンゾイルペルオキシド等を挙げることができる。なお、これらの中でも、加硫とともに発泡を行う場合に、加硫速度と発泡速度のバランスが良くなる点から硫黄を用いることが好ましい。

【0023】上記加硫促進剤としては、例えば、消石灰、マグネシア（ MgO ）、リサージ（ PbO ）等の無機促進剤や、以下に記す有機促進剤を使用することができる。有機促進剤としては、例えば、2-メルカプトベンゾチアゾール、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェン等のチアゾール系加硫促進剤、n-ブチルアミン、tert-ブチルアミン、プロピルアミン

等の脂肪族第1アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物、ジシクロヘキシルアミン、ピロリジン、ピペリジン等の脂肪族第2アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物や脂環式第1アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物、モリフォリン系化合物と2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物等のスルフェンアミド系加硫促進剤、テトラメチルチウラムモノスルフィド（TMTM）、テトラメチルチウラムジスルフィド（TMTD）、テトラエチルチウラムジモノスルフィド（TETD）、テトラブチルチウラムジモノスルフィド（TBTd）、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド（DPTT）等のチウラム系加硫促進剤、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZnMDC）、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZnEDC）、ジ-n-ブチルカルバミン酸亜鉛（ZnBDC）等のジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤などを使用することができる。また、加硫促進剤として、例えば、亜鉛華などの金属化合物やステアリン酸、オレイン酸、綿実脂肪酸等の脂肪酸を配合することができる。

【0024】上記発泡剤としては、例えば、水、A.I.B.N.（アゾビスイソブチロニトリル）系、A.D.C. A.（アゾジカルボンアミド）系、D.P.T.（ジニトロソペンタメチレンテトラミン）系、T.S.H.（p-トルエンサルフォニルヒドラジド）、O.B.S.H.（4,4'-オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド）などの有機系発泡剤が用いられる。発泡剤の配合量は、組成物のゴム成分100重量部に対して5~11重量部程度が好ましい。これは、発泡剤の配合量が5重量部未満では発泡が不十分になることがあり、11重量部よりも多くなると発泡剤が加硫を阻害して、加硫が不十分になることがあるためである。組成物を発泡体とすることにより、柔軟性が向上するので、これを転写ローラとして使用したとき、感光体と転写ローラのニップが十分に確保でき、良好な画質を得ることができる。

【0025】上記老化防止剤としては、例えば、2-メルカプトベンゾイミダゾールなどのイミダゾール類、フェニル- α -ナフチルアミン、N,N'-ジ- β -ナフチル-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-イソプロピル-p-フェニレンジアミンなどのアミン類、ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、スチレン化フェノールなどのフェノール類などが挙げられる。

【0026】上記充填剤としては、例えば、シリカ、クレイ、タルク、炭酸カルシウム、二塩基亜リン酸塩（DLP）、塩基性炭酸マグネシウム、アルミナ等の粉体を挙げることができる。充填剤を配合することにより、発泡弾性体組成物の強度が向上するので好ましい。

【0027】前記第2被覆層3は、有極性樹脂6と抵抗調整のための導電性充填剤7とを主原料とするものである。有極性樹脂6としては、例えば、クロロポリスチレン、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビ

ニル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレンーアクリル酸エステル共重合体（例；スチレンーアクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリル酸エチル共重合体、スチレンーアクリル酸ブチル共重合体、スチレンーアクリル酸オクチル共重合体、スチレンーアクリル酸フェニル共重合体等）、スチレンーメタクリル酸エステル共重合体（例；スチレンーメタクリル酸メチル共重合体、スチレンーメタクリル酸エチル共重合体、スチレンーメタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレンー α -クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリロニトリルーアクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、塩化ビニル樹脂、スチレンー酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、ケトン樹脂、エチレンーエチルアクリレート共重合体、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂（PVDF）およびこれらの共重合体や混合物などが挙げられる。

【0028】本発明では、以下の理由から、第2被覆層として特に可撓性の合成樹脂を用いることが好ましい。すなわち、第1被覆層に化学的に安定であり、混入物と化学反応を起こしたり、組成変化を生じることがなく、安定した発泡倍率制御が可能で導電性充填剤との親和性が高い無極性ゴム（例；EPDM）を用いることにより、感光体との摩擦付加が大きくなる、トナー離型性が悪くなる、ローラ表面の残トナーのクリーニングが困難になる、非常に摩耗しやすい等の傾向をもつが、第2被覆層として可撓性の合成樹脂を用いることにより、上記のような弊害を防止できる。また、ローラの再利用時に、第2被覆層である可撓性の合成樹脂を剥がし、新しい可撓性の合成樹脂を被覆することにより、第1被覆層をそのまま再利用することが可能となり、環境にやさしく、リサイクルが容易になる。このように、第1被覆層を可撓性の合成樹脂の第2被覆層で被覆することにより、耐オゾン性に優れ、かつ高強度で、クリーニング性にも優れ、リサイクルが容易な転写ローラ等のゴムローラを得ることができるのである。好適な可撓性合成樹脂としては、例えば、PVDFやフッ素樹脂等が挙げられる。

【0029】第2被覆層における導電性充填剤7としては、例えば、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機塩、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ステアリルトリメチルアンモニウムクロライド、オクタデシルトリメチルアンモニウムクロライド、ドデシルトリメチルアンモニウムクロライド、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロライド、変性脂肪族ジメチルエチルアンモニウムエトサルフェート、過塩素酸テトラエチルアンモニウム、過

塩素酸テトラブチルアンモニウム、ホウフッ化テトラブチルアンモニウム、ホウフッ化テトラエチルアンモニウム、塩化テトラブチルアンモニウムなどの第四級アンモニウム塩、アルキルスルホン酸塩、リン酸エステル塩、過塩素酸塩などが挙げられる。導電性充填剤7として、特に塩化テトラブチルアンモニウム等に代表されるイオン導電性充填剤を使用すると、イオン導電性充填剤と第2被覆層を構成する高分子の極性基を通電する結果、有極性樹脂への印加電圧に対する体積抵抗率変動の抑制、および有極性樹脂の電気抵抗の位置ばらつきの抑制が可能となるので好ましい。

【0030】本発明のゴムローラにおける第2被覆層の厚さは、成形時のしわや転写時の異常放電等によるピンホールを防ぎ、ローラの適切な硬度及び体積固有抵抗、耐摩耗強度を保持する観点から、30～250 μ m程度が好ましく、50～230 μ mであればより好ましい。

【0031】また、第2被覆層を形成する有極性樹脂の伸び率を10～500%とすることが好ましく、特に20～400%であればより好ましい。伸び率が10%より小さい場合には、第1被覆層が低硬度の場合に第2被覆層のひび割れが生ずることがあり、伸び率が500%を越える場合には、研磨性が悪化し所望の表面粗さが得られない、電気抵抗の位置ばらつきが大きくなってしまふなどの欠点を生ずることがあるが、上記範囲内ではかかる欠点を生ずることがない。

【0032】本発明では、ローラ表層及びローラ長手方向への電荷移動速度を適正化し、転写ローラとして使用した場合に記録紙のサイズがローラ幅より小さくなくても転写電流が逃げることなく良好な画質が得られることから、第2被覆層の体積固有抵抗率 ρ_1 と第1被覆層を形成する発泡弾性体の体積固有抵抗率 ρ_2 の関係を、 $\rho_1 > \rho_2$ とすることが好ましい。また、本発明ゴムローラを転写ローラとする場合には、第1被覆層と第2被覆層で形成されたローラの体積固有抵抗率を $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ とすることにより、転写材を選ばず、全環境に渡って良好な転写性能が得られるので好ましい。

【0033】本発明のゴムローラの製法であるが、まず第1被覆層は、上記導電性充填剤の1種または2種以上と、上記発泡剤、および過酸化物質または白金触媒存在下でハイドロジェンポリシロキサン、硫黄などの加硫剤を所望の割合で一緒に分散させた未加硫・未発泡のゴム材料を、オープンロール、バンバリーミキサー等の公知のゴム混練装置を用いて混練する。この時、必要に応じて加硫促進剤、軟化剤、可塑剤、補強剤、老化防止剤、帯電防止剤などの添加物を適宜配合することもできる。上記未加硫・未発泡のゴム材料を、例えばプレス成形、押出成形、射出成形などの方法により成形する。次に、加熱処理による加硫・発泡・硬化を行って、未発泡弾性体と基体を一体化させることによって、金型の内周面に沿った形状を有する目的の発泡弾性体を得ることができ

る。この際、基体には、その外周に、例えば耐熱温度が220℃程度の接着剤を塗布しておくことができる。また、上記発泡弾性体の表面に作製されたスキン層を研磨及び研削することが好ましい。これにより、発泡弾性体の硬度を低下させることが可能となり、圧接部材との摩擦を防止することが可能となるほか、疲労によるスキン層のひび割れを事前に防止することも可能となる。

【0034】上記のようにして得られた発泡弾性体の表面に、例えば、有極性樹脂に導電性充填剤をドーピングすることにより抵抗率を調整した可撓性合成樹脂等からなる第2被覆層を熱収縮により設ける。この第2被覆層の被覆法は、熱収縮に限らず、例えば、第2被覆層を真空板により拡大膨張させ、その内部に第1被覆層を挿入することにより被覆してもかまわず、その他様々な手法を用いることができる。この際、第1被覆層と第2被覆層の間に接着剤を用いることもできるが、接着剤としては、リサイクルの際に第2被覆層を容易に剥がすことができ、ゴムローラ表面に染み出すことが無く、ゴムローラ全体の体積抵抗率に悪影響を及ぼさないものが好ましい。本発明では、接着剤を用いずに第1被覆層と第2被覆層を接着することがより好ましい。

【0035】本発明ゴムローラは、具体的には以下に例示する方法で作製することが、作業上およびローラの性能上好ましい。すなわち、前記第1被覆層は、ゴム組成部の構成材料を混練機にて60～120℃で、5～30分間混練し、押し出し成形機にてチューブ状に成型し、その内径部に基体を嵌入する。そして120～200℃で5～30分間加硫し、2次加硫を150～180℃で1～4時間行う。この時、加硫と同時に前述したアゾジカルボンアミドなどの発泡剤を装入することにより、平均気泡径が250μm以下で、且つアスカ-C硬度が20～60℃の範囲内にある発泡弾性体を得ることができる。加硫終了後、取り出したローラは、所望の径となるよう必要に応じて表面研磨を施す仕上げを行うことにより、スキン層を除去し、外径、真円性、円筒度を出すことが可能となる。

【0036】次に、有極性樹脂からなるチューブ（例えば、ポリフッ化ビニリデン樹脂チューブ）を第1被覆層に熱収縮密着させた後、熱融着させ、第2被覆層を形成する。ここで用いられる有極性樹脂チューブは、第4アンモニウム塩等のイオン導電性充填剤を配合することにより、好ましくは $10^4 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗率となるように調整したもので、熱収縮性がなくてもよいが、好ましくは熱収縮性のものが用いられる。この際、接着剤は使用しなくてもよい。このように弾性ロール体に被着した可撓性合成樹脂チューブを、加熱により発泡ゴム弾性層に対して融着させるが、その際の加熱はできるだけ均一であることが望ましく、空気循環式の加熱炉を用いて徐々に昇温することが好ましい。そしてその熱処理の温度範囲は、100～170℃の範囲であること

が好ましい。100℃より低いときは密着が十分でなく、また170℃より高過ぎるときは、弾性層の表面平滑度や硬度がばらつくなどの欠点が見れるので望ましくない。

【0037】本発明の実施の一形態である画像形成装置について、図面により説明する。図3は本発明の画像形成装置の概略断面図である。この画像形成装置は、コンピュータの出力装置として使用されるものであるが、これ以外にワードプロセッサやFAXの印字部、デジタル複写機の印字部等としても使用可能である。本発明の画像形成装置において、被画像形成体に画像を記録する為に必要な像担持体への画像形成方法は、カールソンプロセスや背面露光方法の他、種々の作像原理を使用可能であり、特に限定されるものではない。本実施の形態は、カールソンプロセスによる画像形成装置の例である。

【0038】上記画像形成装置は、主に、画像を形成する画像形成部10と、画像形成部10に用紙Pを供給する給紙装置30とから構成されている。上記画像形成部10は、アルミ素管に感光層を配置した像担持体としての感光体ドラム11と、感光体11の周囲にこの順序で配置される帯電装置12、露光装置（レーザーユニット）13、現像装置14、転写装置15及び除電装置（除電ランプ）16、並びに定着装置17を備えている。上記帯電装置12は、感光体ドラム11の表面に均一な電荷を付与するための帯電ローラ（帯電手段）18と、該帯電ローラ18に電位を供給するための帯電電源19とを備えている。上記レーザーユニット13は、帯電された感光体ドラム11の表面に画像データに応じてレーザーを照射し、該感光体ドラム11上に電荷パターンからなる静電潜像を形成する。上記現像装置14は、上記レーザーユニット13の露光によって形成された上記静電潜像に対して、現像剤であるトナー50を供給してトナー像を形成する現像ローラ（現像手段）21と、該現像ローラ21に現像電圧を供給する現像電源22とを備えている。

【0039】上記転写装置15は、用紙Pを感光体ドラム11に圧接して感光体ドラム11に形成されたトナー像を用紙Pに転写する転写ローラ（転写手段）23と、転写時に該転写ローラ23に転写電圧を供給する転写電源24とを備えている。除電ランプ16は複数のLEDからなり、感光体ドラム11の表面に光を照射して感光体ドラム11の表面に残留した電荷を中和して除電する。上記給紙装置30は用紙Pを収容するカセット31、該カセット31から用紙Pを送り出すピックアップローラ32、供給された用紙Pをガイドする給紙ガイド33、給紙された用紙Pを所定の速度で搬送する一對のレジストローラ34からなる。また、給紙装置30は、用紙Pが供給されたことを検出する給紙センサ（図示せず）を備えている。

【0040】上記のピックアップローラ32、帯電ローラ18、現像ローラ21、転写ローラ23及び感光体ドラム11は図示しない駆動装置によって回転駆動される。これらの回転駆動は不図示のプロセスコントロールユニットによって所定のタイミングで適宜制御される。また、画像形成部10の用紙Pの出紙側には、用紙Pを装置外に排紙する排紙ローラ41と、排紙された用紙Pを保持する排紙トレイ42を配置している。上記構造の画像形成装置において、本発明に係るゴムローラは、例えば、帯電ローラ18、現像ローラ21、転写ローラ23等として好適に使用することができる。

【0041】

【実施例】次に、実施例により、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに制約されるものではない。
実施例

本発明によるゴムローラを、転写ローラとして図3に示す画像形成装置に組み込み、以下の(1)～(8)の実験を行った。ここで、転写ローラの基体の材質としては鉄を用い、第1被覆層の無極性ゴムとしてはEPDM、導電性充填剤としてはカーボンブラック、第2被覆層の有極性樹脂としては、PVDF、導電性充填剤としては塩化テトラブチルアンモニウムを使用した。また、以下の表1～7における◎、○、△、×の記号は、それぞれ各特性が、◎は極めて良好、○は良好、△普通、×は不良であることを示す。

【0042】(1)第2被覆層の厚さおよび伸び率の検討：第2被覆層である有極性樹脂の厚さについて、10～300 μ mの範囲で、導電性弾性体硬度および耐摩耗性について検討を行った。その結果を表1に示す。

【表1】

被覆弾性層の厚さ (μ m)	10	30	50	100	200	230	250	270	300
導電性弾性体硬度	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	△
耐摩耗性	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

表1から明らかなように、有極性樹脂の厚さが30～250 μ mの範囲では、成型時のしわの発生がなく、十分な対摩耗性を得ることができ、帯電、転写時の異常放電等によるピンホールが発生やゴムローラの硬度が上昇して所望の硬度を得られないなどの不都合がなく、良好な結果が得られた。

【0043】また、第2被覆層である有極性樹脂の伸び率について、10～500%の範囲で被覆弾性体のひびわれ、円筒度、平面度について検討を行った。その結果を表2に示す。

【表2】

被覆弾性層の伸び率 (%)	0	10	20	50	100	300	400	500	600
被覆弾性層ひび割れ	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
円筒度・平面度	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△

表2から明らかなように、伸び率が10～500%の範囲では、対向部材との圧接時に第2被覆層のひび割れが生じたり、研磨性が悪くなり、所望の表面粗さ(円筒度)が得られないなどの不都合がなく、良好な結果が得られた。

【0044】(2)導電性充填剤の平均粒径の検討：導電性充填剤の平均粒径とゴムローラの電気的特性との関係について検討を行った。その結果を表3に示す。

【表3】

導電性充填剤の平均粒径 (μ m)	1	2	3	4	5	6	7
電気抵抗の位置ばらつき	◎	◎	◎	◎	◎	○	△
分散状態	◎	◎	◎	◎	◎	○	△

表3から明らかなように、平均粒径が1～5 μ mの範囲で抵抗値の最も高い部分と最も低い部分の比が、1.2倍を下回ることが判明した。よって、帯電、現像および転写手段に使用する場合は、導電性充填剤の平均粒径を1～5 μ mにすることで、電気抵抗むらにより引き起こされる画像濃度むらを生じることがないゴムローラを得

ることができた。

【0045】(3)アスカーC硬度の検討：ゴムローラの全体アスカーC硬度5～80°について、C-setの発生、磨耗劣化、ニップ幅等に関し、検討を行った。その結果を表4に示す。

【表4】

ゴムローラの硬度 (°)	5	10	20	30	40	50	60	70	80
C-set	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
摩耗劣化	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△
ニップ幅	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	△

表4から明らかなように、アスカーC硬度が10°～70°の範囲では、十分な復元力を有し、C-setを生じることがなく、感光体などの対向部材の摩耗劣化も生じることがなく良好な結果が得られた。従って、転写手段として使用する場合に十分なニップ幅を得ることができた。

【0046】(4) 体積抵抗率測定：ローラを感光体に

体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	1×10^6	1×10^8	1×10^7	1×10^9	1×10^9	1×10^{10}
転写効率	△	○	◎	◎	○	◎
トナー飛散	△	◎	◎	◎	○	△
文字の中抜け	△	○	◎	◎	◎	△

転写手段として使用した際、体積抵抗率が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲では、転写電流の過不足やパッシェン放電のための転写効率の低下、トナー飛散、文字中抜け等の画像劣化を生じることなく、良好な画像が得られた。また、印加電圧を制御せずに定電圧制御した

片側500gfの力で圧接しながら、印加電圧1000Vを印加して、普通紙を通紙し、この時の転写電流値を測定した。次に感光体をアルミ素管に交換して、測定した転写電流値で1分間定電流制御を行い1分後の電流値を測定した。得られた転写電流値と電圧値を基に体積固有抵抗率を計算した。その結果を表5に示す。

【表5】

場合、転写ローラに必要な不可欠な転写電流を得るための体積抵抗率の変動幅は、表6に示すように0.5桁以内であることが判明した。

【表6】

体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	1×10^7	5×10^7	1×10^8	5×10^8	1×10^9
転写効率	△	○	◎	○	△
トナー飛散	△	△	◎	◎	○
文字の中抜け	○	◎	◎	△	△

(注：印加電圧は、常時1kVとした)

【0047】(5) 体積抵抗率変動：上記検討内容を踏まえて、本発明のゴムローラの環境変化に伴う体積抵抗率変動の検討を行った。測定は各環境(LL：温度5℃・湿度20%、NN：温度20℃・湿度50%、HH：温度35℃・湿度80%)において行った。得られた結果を図4に記す。比較のため、第1被覆層を同材質として、第2被覆層を有するもの(本発明ゴムローラ)と有しないもの(比較ゴムローラ)をそれぞれ測定して、その違いを検証した。図4では、LL～HHの環境変動で、第2被覆層を有する全体体積抵抗率が $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ (NN値)の本発明転写ローラでは、0.4桁変動しているのに対し、全体体積抵抗率が $9 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ (NN値)の第2被覆層無しの転写ローラでは0.2桁の変動であり、本発明ゴムローラは比較ゴムローラより、環境変化による体積抵抗率変動幅が若干大きくなっているが、画質上問題がない変動幅であった。

【0048】(6) 抵抗位置ばらつき：外径φ18、長さ24.5mmの転写ローラを用いて、10mm幅の銅テープを等間隔に周方向で90度毎に4点、長手方向で8

点、合計32点設置し、印加電圧1000Vで測定を行った。得られた結果を図5に示す。図5から明らかなように、抵抗値の最も高い部分は抵抗値の最も低い部分の1.2倍であった。これを第2被覆層の有無で比較すると、第2被覆層無しでは約6.8倍であったのに対し、第2被覆層ありでは1.2倍と位置ばらつきを低減できた。

【0049】(7) リサイクル性：劣化した転写ローラの第2被覆層を剥がし、同じ第1被覆層上に再度第2被覆層を設けることによりリサイクルした転写ローラも、新規の転写ローラと同等の性能を実現できることが確認された。これにより、このような高分子発泡弾性体ローラのリサイクルを容易にし、環境にやさしく製造コストをダウンさせることも可能となる。さらに、第2被覆層無しのローラの表面にはトナーが目詰まりしてクリーニングが困難であったが、第2被覆層有りのローラはトナーの離型性が良くクリーニングは容易にできた。

【0050】(8) 画質性能：さらに、LL、NN、HH環境下にて、グレースケール、黒ベタ、白ベタ画像を

印刷したところ、図6および図7に示すように、第2被覆層を有する本発明ローラはそれぞれ良好な画像（トナーの転写効率が良くトナー飛散や濃度むらが発生しない）が得られたのに対し（図6）、第2被覆層無しの比較ローラにおいては、LLにおいて、転写効率が低下し所望の濃度が得られなかった（図7）。また、表7に示

すように、第2被覆層を有する本発明ローラについては、第2被覆層の体積抵抗率を第1被覆層の体積抵抗率よりも高く設定することにより（ $\rho 1 > \rho 2$ ）、記録紙のサイズがローラ幅よりも小さくなくても転写電流が逃げることなく特に良好な画質を得ることができた。

【表7】

第1被覆層と第2被覆層の体積抵抗率の関係	$\rho 1 > \rho 2$	$\rho 1 = \rho 2$	$\rho 1 < \rho 2$
小サイズ記録紙の転写	◎	○	△
転写電流値（ μA ）	15	25	50

【0051】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、ゴムローラが、基体と、この基体を被覆する、無極性ゴムと抵抗調整のための導電性充填剤を主原料として混合し、生成された発泡弾性体からなる第1被覆層と、さらにその上に有極性樹脂に抵抗調整のための導電性充填剤とを主原料とした第2被覆層を設けることにより、環境変化に対する体積固有抵抗の変動を0.5桁以内とした上、無極性ゴムの欠点である電気抵抗の位置ばらつきを抑制することが可能となる。

【0052】請求項2に記載の発明では、第1被覆層を形成する発泡弾性体中に含有される導電性充填剤として、少なくとも電子導電性充填剤を用いることにより、第1被覆層の基材であるゴムの極性の有無を選ぶことなく（予想外の化学変化を生じることなく）、導電性を容易に付与することができ、基本的に環境変化による低効率変動を生じさせないことが可能となる。

【0053】請求項3に記載の発明では、電子導電性充填剤の平均粒径を $5 \mu m$ 以下とすることにより、イオン導電性充填剤を使用した場合と同等の分散状態を実現することができるので、電気抵抗の位置ばらつきを生じないゴムローラを得ることが可能となる。

【0054】請求項4に記載の発明では、第2被覆層に含有される導電性充填剤として、少なくともイオン導電性充填剤を用いることにより、第2被覆層の基材であるゴムの極性基にイオン導電性充填剤を静電的に結合させることができるので、導電性充填剤を均一に分散することができ、場所的な抵抗率変動を抑制することが可能となる。

【0055】請求項5に記載の発明では、第1被覆層を形成する発泡弾性体のアスカーC硬度を $10^{\circ} \sim 70^{\circ}$ とすることにより、転写ローラを感光体と対向して当接した際に形成されるニップ幅が十分に確保でき、安定した画質が得られ、安定した転写材の搬送が可能となる。

【0056】請求項6に記載の発明では、第2被覆層に可撓性の合成樹脂を使用するため、耐オゾン性に優れ、ローラの強度を上昇させるだけでなく、トナーの離型性を良くし、クリーニング性を向上させることができる。

また、ローラ表面のセルへのトナーの侵入を防止することにより、ローラの体積抵抗率の上昇を防止することが可能となる。また、容易に可撓性合成樹脂を剥がすことができるため、第1被覆層をそのまま再利用することが可能となり、環境にやさしく、コストダウンにもなる。

【0057】請求項7に記載の発明では、第2被覆層を形成する有極性樹脂の厚さを $30 \mu m \sim 250 \mu m$ とすることにより、成形時のしわや転写時の異常放電等によるピンホールを防ぐことができるとともに、ローラの適切な硬度、体積固有抵抗および耐摩耗強度を保持することが可能となった。

【0058】請求項8に記載の発明では、第2被覆層を形成する有極性樹脂の伸び率を $10 \sim 500\%$ とすることにより、第1被覆層が低硬度の場合に生ずることがある第2被覆層のひび割れや、研磨性が悪化し所望の表面粗さが得られない、電気抵抗の位置ばらつきが大きくなってしまふ等の欠点をなくすることができる。

【0059】請求項9に記載の発明では、第2被覆層の体積固有抵抗率 $\rho 1$ と前記第2被覆層を形成する発泡弾性体の体積固有抵抗率 $\rho 2$ の関係を、 $\rho 1 > \rho 2$ とすることにより、ローラ表面及びローラ長手方向への電荷移動速度を適正化でき、転写ローラとして使用した場合、記録紙のサイズがローラ幅より小さくなくても転写電流が逃げることなく、良好な画質を得ることが可能となった。

【0060】請求項10に記載の発明では、第1被覆層と第2被覆層とを、接着剤を用いずに接着することにより、リサイクルの際に第2被覆層を容易に剥がすことができ、第1被覆層をそのまま再利用することが可能となり、環境にやさしく、コストダウンになる。また、接着剤がゴムローラ表面に染み出すことがなく、ゴムローラ全体の体積抵抗率に及ぼす悪影響を防止することが可能となる。

【0061】請求項11に記載の発明では、第1被覆層を形成する基質として、無極性ゴムのEPDMを用いることにより、導電性充填剤との親和性が高いので、導電性充填剤を極力均一に分散することができ、耐オゾン性に優れ、化学的に安定であり、他の混入物と化学反応を

起こしたり、組成変化を生じることなく、安定した発泡倍率制御が可能な弾性ゴムを実現することが可能となる。

【0062】請求項12に記載の発明では、第1被覆層と第2被覆層で形成されたローラの体積固有抵抗率を $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ とすることにより、転写ローラとして使用した場合、転写材を選ばず、全環境に渡って良好な転写性能を得る事が可能となる。

【0063】請求項13に記載の発明では、第2被覆層を形成する可撓性の合成樹脂の基質をPVDFとすることにより、導電性充填剤を均一に分散させることができ、電気抵抗の位置ばらつきを生じないことから、第1被覆層の場所的な体積抵抗率変動を抑制することが可能となる。また、耐オゾン性に優れ、ローラの強度を上昇させるだけでなく、トナーの離型性を良くしクリーニング性を向上させ、ローラ表面のセルへのトナーの侵入を防止することにより、ローラの体積抵抗率の上昇を防止することが可能となる。さらに、容易に可撓性合成樹脂を剥がすことができるため、第1被覆層をそのまま再利用することが可能となり、環境にやさしく、コストダウンにもなる。

【0064】請求項14に記載の発明では、ゴムローラを帯電、現像及び転写手段として使用することにより、環境変化によるローラの体積抵抗率変動が少ないので、印加電圧等を変化させる高価な電源は必要無く、装置のコストダウンにつながる。さらに、耐オゾン性に優れ、ローラの強度を上昇させるだけでなく、トナーの離型性を良くし、クリーニング性を向上させ、ローラ表面のトナーの侵入を防止することにより、ローラの体積抵抗率の上昇を防止することが可能となる。よって、品質的に優れた画像を得ることが可能となる。また、容易に可撓

性合成樹脂を剥がすことができるため、第1被覆層をそのまま再利用することが可能となり、環境にやさしく、コストダウンにもなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるゴムローラの概略構成を示す断面図。

【図2】本発明ゴムローラの一実施形態の概略構成を示す斜視図。

【図3】本発明ゴムローラの適用例である画像形成装置の概略構成を示す断面図。

【図4】本発明および比較転写ローラの各環境における体積固有抵抗値の変動を示すグラフ図。

【図5】本発明および比較転写ローラの電気抵抗の位置ばらつきを示すグラフ図。

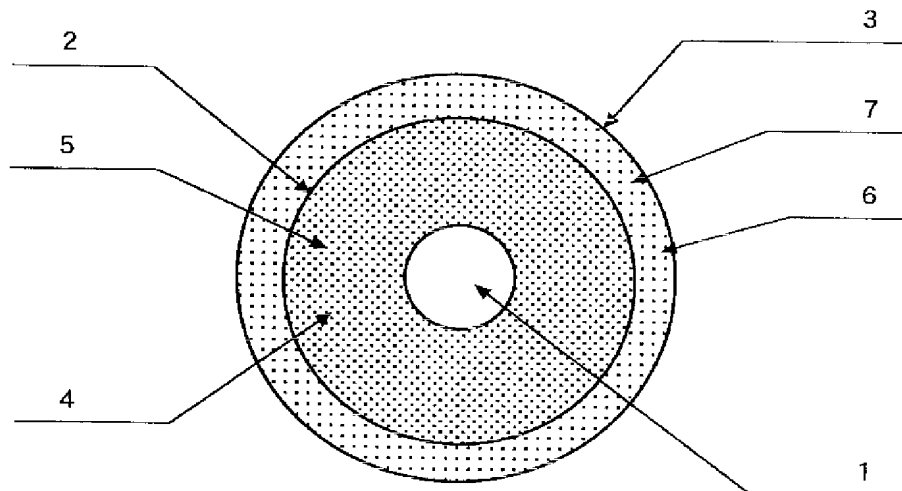
【図6】本発明転写ローラによる転写効率、文字抜け、トナー飛散の変化を示すグラフ図。

【図7】比較転写ローラによる転写効率、文字抜け、トナー飛散の変化を示すグラフ図。

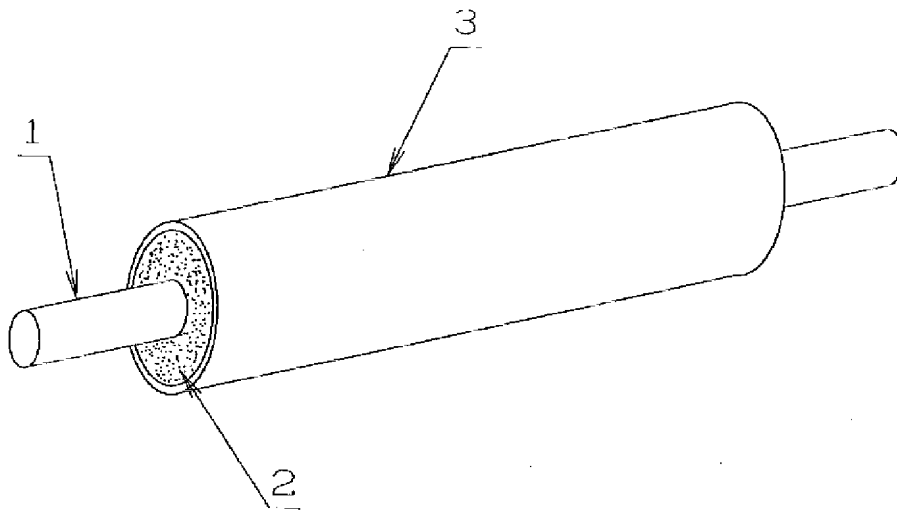
【符号の説明】

- 1：基体
- 2：第1被覆層
- 3：第2被覆層
- 4：無極性ゴム
- 5：導電性充填剤
- 6：有極性樹脂
- 7：導電性充填剤
- 10：画像形成部
- 11：感光体ドラム
- 18：帯電ローラ
- 21：現像ローラ
- 23：転写ローラ

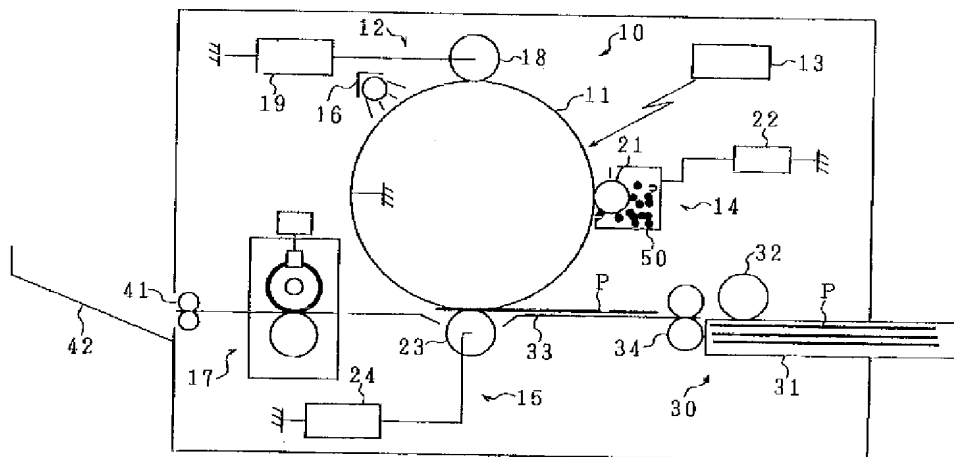
【図1】



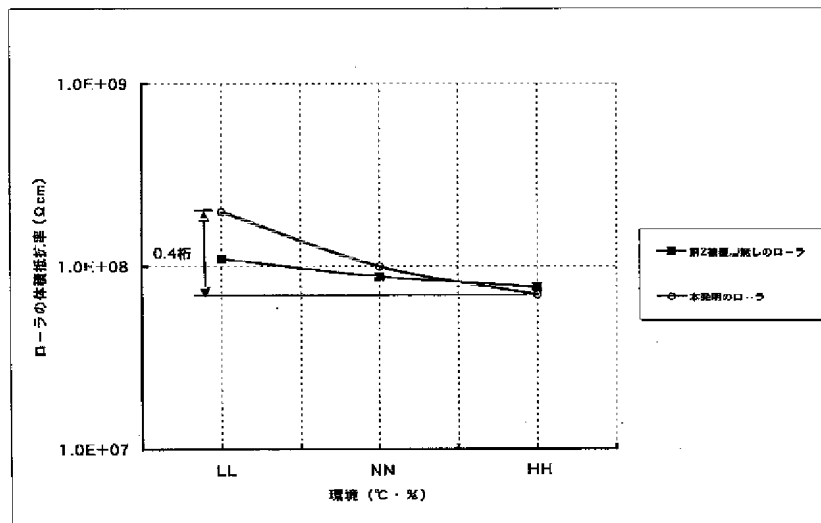
【図2】



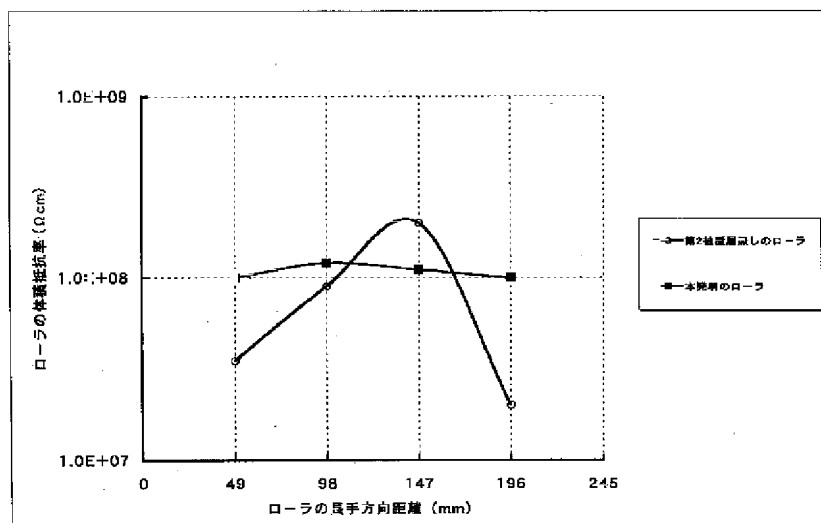
【図3】



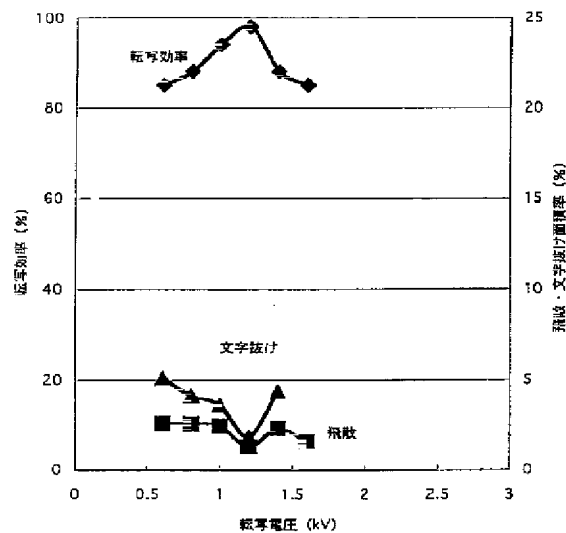
【図 4】



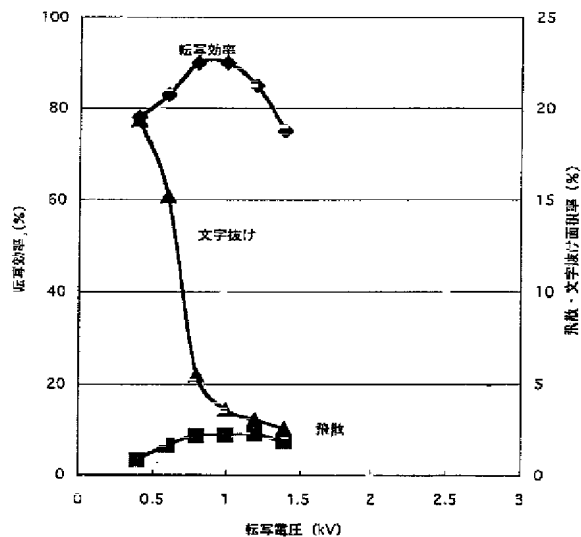
【図 5】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 亀井 幸和
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内
(72)発明者 大西 英樹
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72)発明者 若原 史郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内
F ターム(参考) 2H032 AA05
3J103 AA02 AA14 AA33 AA51 BA31
BA41 FA02 FA06 FA07 FA09
FA12 FA18 GA02 GA66 GA74
HA03 HA12 HA18 HA20 HA22
HA32 HA33 HA36 HA37 HA41
HA43 HA45 HA46 HA51 HA53